

起重机械作业过程安全风险管控策略与实践

杨浩波

北京市昌平区市场监督管理局 北京 102200

摘要:起重机械是现代工业关键装备,在大型建设、制造、物流仓储等领域作用重大。然而,其作业过程存在设备老化故障、人为操作失误、环境不利影响及管理不善等安全风险。为有效管控这些风险,需从设备、人员、环境、安全管理策略入手,同时建立完善风险管控体系,涵盖框架构建、风险识别评估、措施制定实施、效果监测评估及持续改进优化等环节。

关键词:起重机械;作业过程;安全风险;管控策略;实践

1 起重机械在现代工业中的重要性

在现代工业的宏大版图中,起重机械无疑占据着举足轻重的地位,堪称推动工业发展的“大力神”。在大型建设项目里,如高楼大厦的崛起、跨海大桥的飞架,起重机械能轻松吊运数吨甚至上百吨的建筑材料,精准放置到指定位置,大大提高施工效率,缩短工程周期。在制造业中,从汽车零部件的组装到大型船舶的建造,起重机械实现物料的快速搬运和精准定位,保障生产线的高效运转,提升产品质量和生产规模。在物流仓储领域,起重机械可快速装卸货物,优化仓库空间利用,让货物的存储和流转更加顺畅^[1]。而且,随着科技的发展,起重机械不断智能化、自动化,操作更加精准、安全,进一步降低了人力成本和事故风险。可以说,起重机械是现代工业不可或缺的关键装备,它以强大的力量和高效的作业,为工业的蓬勃发展注入了源源不断的动力。

2 起重机械作业过程安全风险分析

2.1 设备老化与故障风险

起重机械长期使用,不可避免出现老化和故障。设备老化多因零部件磨损、腐蚀、疲劳,如钢丝绳反复弯曲拉伸会磨损断丝,不及时换易断裂引发事故;电气系统长期使用,电线老化、绝缘损坏,易致电气火灾和触电。设备故障原因多样,设计缺陷方面,部分起重机未充分考虑实际工况,像制动器设计不合理,紧急制动难停止,易碰撞;制造质量问题影响可靠性与安全性,如焊接不牢、加工精度不够;安装调试不当也会增加故障概率。这些问题都严重威胁起重机械的安全运行,企业需重视设备维护与检查,及时更换老化部件,从设计、制造、安装等环节把控质量,降低故障风险。

2.2 人为操作风险

人为操作是起重机械作业安全风险重要来源。操作人员技能、经验与安全意识影响作业安全。部分人员未

接受专业培训考核,不熟悉操作规程与安全事项,易违规操作,如超载起吊,增加设备损坏与倾覆风险。操作人员疏忽大意也常引发事故,作业中可能因疲劳、注意力不集中,未及时发现设备异常或环境变化,如未留意地面障碍物致碰撞。操作人员沟通协调不畅也有风险,起重作业常需多人配合,若沟通不及时、不准确,易操作失误,如信号指挥信号不明,司机误解而误操作。企业应加强人员培训,提高安全意识,规范操作流程,强化沟通协作。

2.3 环境因素风险

环境因素对起重机械作业安全影响重大。恶劣天气是常见风险,强风影响起重机稳定性,露天作业的塔式、门座起重机,强风下风载荷大增,抗风能力不足易倒塌;暴雨、大雪影响视线与设备运行,增加风险。作业场地条件也有影响,地面不平整、承载不足,起重机运行易倾斜下陷,影响安全;周围有高压线、建筑物等障碍物,限制作业范围与操作空间,增加碰撞概率;光照不足影响操作人员视线,易误操作。企业作业前应评估环境,针对恶劣天气和不良场地条件采取防护措施,如加固起重机、清理场地障碍物、改善光照等,保障作业安全。

2.4 管理因素风险

管理因素在起重机械作业安全中至关重要。安全管理制度不完善易引发事故,一些企业采购、安装、使用等环节管理监督缺失,如无详细维护保养计划,设备保养不及时,性能下降故障增多。安全培训教育不足影响作业安全,企业未系统培训操作人员,使其缺乏安全知识与技能,难应对安全问题;不组织安全演练,操作人员应急处理能力差,事故扩大难避免^[2]。安全监管不到位也是问题,企业安全监管部门监督检查不严,安全隐患未及时发现整改,如未定期检查测试安全装置,失效时

难保障安全。企业应完善制度、加强培训、强化监管，消除安全隐患，保障起重机械作业安全。

3 起重机械作业过程安全风险管控策略

3.1 设备管理策略

加强设备的日常维护保养是确保起重机械安全运行的关键。企业应制定详细的设备维护保养计划，明确维护保养的内容、周期和责任人。定期对起重机械进行清洁、润滑、紧固、调整等保养工作，及时更换磨损的零部件，确保设备的性能良好。定期对起重机械进行检测和检验也是设备管理的重要环节。企业应按照国家相关规定，委托具有资质的检测机构对起重机械进行定期检测和检验，确保设备的安全性能符合要求。检测和检验内容包括设备的结构强度、制动性能、安全装置的有效性等。对检测和检验中发现的问题，应及时进行整改，确保设备的安全运行。企业还应建立设备档案，对起重机械的采购、安装、使用、维护、报废等全过程进行记录和管理。设备档案可以为设备的管理和维护提供重要的依据，方便企业了解设备的历史运行情况和存在的问题，及时采取措施进行改进。

3.2 人员管理策略

提高操作人员的技能水平和安全意识是人员管理的核心。企业应加强对操作人员的专业培训，使其熟悉起重机械的操作规程和安全注意事项，掌握正确的操作方法和应急处理技能。培训内容应包括理论知识培训和实际操作培训，通过理论考试和实际操作考核相结合的方式，确保操作人员具备相应的操作技能和安全意识。建立操作人员考核机制，对操作人员的操作技能和安全意识进行定期考核。对考核合格的操作人员颁发操作证书，允许其上岗操作；对考核不合格的操作人员，应进行再次培训和考核，直至合格为止。企业应建立操作人员激励机制，对表现优秀的操作人员给予奖励，对违规操作的操作人员进行处罚，提高操作人员遵守操作规程和安全规定的自觉性。加强操作人员之间的沟通协调也是人员管理的重要内容。企业应建立健全沟通协调机制，明确各操作人员之间的职责和分工，确保在作业过程中信息传递及时、准确。

3.3 环境管理策略

企业应加强对作业环境的管理，根据不同的天气条件和作业场地条件，采取相应的安全措施。在恶劣天气条件下，如强风、暴雨、大雪等，应停止起重机械的露天作业，将设备转移到安全的地方，并采取防风、防雨、防雪等措施，确保设备的安全。在作业场地地面不平整或承载能力不足的情况下，应对地面进行平整和加

固处理，确保起重机的稳定性和安全性。合理规划作业场地的布局也是环境管理的重要方面，企业应根据起重机械的作业特点和安全要求，合理设置作业区域、通道和障碍物警示标志，确保作业场地宽敞、整洁、有序。在作业场地周围存在高压线、建筑物等障碍物时，应设置明显的警示标志，并采取相应的防护措施，如设置限高、限位装置等，避免起重机与障碍物发生碰撞。企业还应改善作业场地的光照条件，确保操作人员有足够的视线进行作业。在夜间作业时，应设置充足的照明设备，保证作业场地的亮度符合要求^[3]。

3.4 安全管理策略

建立健全安全管理制度是企业安全管理的基础。企业应制定完善的安全管理制度，明确各部门和人员的安全管理职责，规范起重机械的采购、安装、使用、维护、报废等各个环节的安全管理要求。安全管理制度应包括安全操作规程、安全检查制度、安全培训教育制度、事故应急预案等内容，确保起重机械作业过程有章可循。加强安全监管是企业安全管理的重要手段，企业应设立专门的安全监管部门，配备专业的安全监管人员，对起重机械作业过程进行定期和不定期的监督检查。安全监管人员应严格按照安全管理制度的要求，对设备的运行状况、操作人员的操作行为、作业环境等进行检查，及时发现和消除安全隐患。对发现的安全隐患，应下达整改通知书，明确整改责任人和整改期限，跟踪整改情况，确保隐患得到彻底整改。制定事故应急预案并定期组织演练也是安全管理的重要内容。企业应根据起重机械作业过程中可能发生的事故类型，制定相应的事故应急预案，明确应急救援的组织机构、职责分工、应急响应程序和救援措施等。定期组织操作人员进行应急演练，提高操作人员的应急处理能力和协同作战能力，确保在事故发生时能够迅速、有效地进行救援，减少事故损失。

4 起重机械作业过程安全风险管控体系的建立与完善

4.1 风险管控体系框架构建

构建起重机械作业过程安全风险管控体系框架是建立完善风险管控体系的基础。该框架应包括风险识别、风险评估、风险管控措施制定、风险管控效果监测与评估、持续改进等环节。风险识别是通过对起重机械作业过程中的各种因素进行分析，找出可能存在的安全风险；风险评估是对识别出的风险进行定量或定性的评估，确定风险的大小和等级；风险管控措施制定是根据风险评估的结果，制定相应的风险管控措施，降低风险发生的概率和影响程度；风险管控效果监测与评估是对

风险管控措施的实施效果进行监测和评估,判断风险是否得到有效控制;持续改进是根据监测和评估的结果,对风险管控体系进行不断改进和完善,提高风险管控的水平。

4.2 风险识别与评估方法选择

选择合适的风险识别与评估方法是确保风险管控效果的关键。常用的风险识别方法有头脑风暴法、德尔菲法、安全检查表法、故障树分析法等。头脑风暴法可以组织相关人员集思广益,全面识别起重机械作业过程中可能存在的安全风险;德尔菲法可以通过专家咨询的方式,获取专业的意见和建议,提高风险识别的准确性和可靠性;安全检查表法可以根据相关的标准和规范,制定详细的安全检查表,对起重机械的各个部位和作业环节进行逐一检查,识别存在的安全隐患;故障树分析法可以通过分析起重机械故障的原因和逻辑关系,找出导致事故发生的关键因素。风险评估方法有定性评估方法和定量评估方法。定性评估方法主要包括风险矩阵法、层次分析法等,通过对风险的可能性和影响程度进行定性描述,确定风险的等级;定量评估方法主要包括蒙特卡洛模拟法、模糊综合评价法等,通过对风险的相关数据进行量化分析,计算风险的大小。企业应根据自身的实际情况和风险特点,选择合适的风险识别与评估方法,确保风险识别和评估的准确性和科学性。

4.3 风险管控措施的制定与实施

根据风险评估的结果,制定相应的风险管控措施是降低风险发生概率和影响程度的重要环节。风险管控措施应包括工程技术措施、管理措施、教育措施和应急措施等。工程技术措施主要是通过改进设备的设计、制造、安装等技术手段,提高设备的安全性能,消除或降低安全风险。管理措施主要是通过建立健全安全管理制度、加强安全监管、规范操作流程等方式,加强对起重机械作业过程的管理,减少人为因素导致的安全风险。例如,制定严格的操作规程和安全检查制度,加强对操作人员的培训和考核,确保操作人员按照规程进行操作。教育措施主要是通过对操作人员进行安全培训教育,提高操作人员的安全意识和操作技能,使操作人员能够正确识别和处理安全风险。应急措施主要是制定事故应急预案,明确在事故发生时的应急响应程序和救援措施,确保在事故发生时能够迅速、有效地进行救援,

减少事故损失。

4.4 风险管控效果的监测与评估

对风险管控效果的监测与评估是检验风险管控措施是否有效的重要手段。企业应建立风险管控效果监测与评估机制,定期对风险管控措施的实施效果进行监测和评估^[4]。监测内容应包括设备的运行状况、操作人员的行为、事故隐患的整改情况等。评估方法可以采用定性评估和定量评估相结合的方式,通过对监测数据的分析和比较,判断风险是否得到有效控制。

4.5 持续改进与优化策略

根据风险管控效果监测与评估的结果,对风险管控体系进行持续改进和优化是提高风险管控水平的关键。企业应定期对风险管控体系进行审查和评估,发现的问题和不足,及时采取措施进行改进。例如,根据新技术、新工艺的发展,及时更新设备的安全技术标准和管理要求;根据事故案例和安全隐患的分析,完善风险识别和评估方法,提高风险管控的针对性和有效性。同时,企业应鼓励员工积极参与风险管控体系的改进和优化,广泛听取员工的意见和建议,充分发挥员工的积极性和创造性。通过持续改进和优化,不断完善起重机械作业过程安全风险管控体系,确保起重机械作业过程的安全可靠。

结束语

起重机械作业过程安全风险管控是一项长期且系统的工程,关乎工业生产的安全与稳定。通过实施全面且细致的管控策略,构建完善的风险管控体系,企业能够显著降低起重机械作业中的安全风险,有效预防事故发生。未来,企业需持续关注新技术、新工艺,不断优化管控措施,为起重机械安全作业提供坚实保障,推动工业持续健康发展。

参考文献

- [1]刘泽龙.起重机械检验中危险因素的识别与控制措施分析[J].中国设备工程,2023(09):141-143.
- [2]张剑.塔式起重机安装及使用中的风险与防范措施分析[J].2020(06):282-284.
- [3]蒋元栋.对一起起重机吊运作业事故的分析[J].起重运输机械,2021(08):34-36.
- [4]张华.起重机械事故原因分析与预防措施[J].机械工程与自动化,2020,38(4):112-115.